PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

BL

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : A61B 17/39

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/49346

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 31. Dezember 1997 (31.12.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01310

(22) Internationales Anmeldedatum: 24. Juni 1997 (24.06.97)

(30) Prioritätsdaten:
196 25 242.3 24. Juni 1996 (24.06.96) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: KARL STORZ GMBH & CO. [DE/DE]; Mittelstrasse 8, D-78532 Tuttlingen (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: IRION, Klaus [DE/DE]; Heudorfer Strasse 38, D-78576 Liptingen (DE). SOLINGEN, Simon [US/US]; 2927 Woodwardia Drive, Los Angeles, CA 90077 (US).

(74) Anwalt: MÜNICH, Wilhelm; Münich & Rösler, Wilhelm-Mayr-Strasse 11, D-80689 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: DE, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

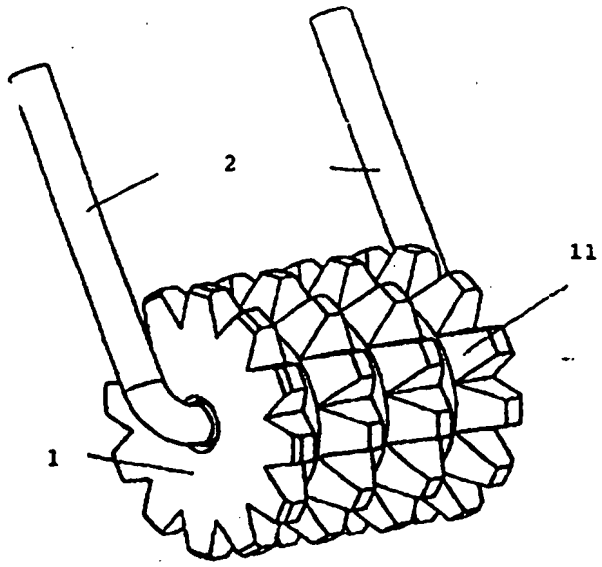
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: SMOOTH-SURFACE ROTARY ELECTRODE FOR HF SURGERY

(54) Bezeichnung: ELEKTRODE MIT GLATTER, DREHBARER OBERFLÄCHE ZUR HF-CHIRURGIE

(57) Abstract

The invention concerns an electrode for HF surgery and in particular for the vaporisation of tissue, said electrode having at least one rolling electrode body, which comes into contact at least in part with the tissue to be treated, and at least one lead, via which the electrode body is connected to an HF supply unit. The invention is characterised in that, in the region which comes into contact with the tissue, each electrode body has a smooth surface, in that the smooth surface is provided with regions of low electrical conductivity and a plurality of regios of high electrical conductivity which are discontinuous in the surface, and in that the regions of high electrical conductivity are at least partially mutually connected in the electrode body.



(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird eine Elektrode zur HF-Chirurgie und insbesondere zum Vaporisieren von Gewebe, mit zumindest einem rollenden Elektrodenkörper, der wenigstens teilweise mit dem zu behandelnden Gewebe in Kontakt kommt, und wenigstens einer Zuleitung, über die der Elektrodenkörper mit einer HF-Versorgungseinheit verbunden ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß jeder Elektrodenkörper in dem Bereich, der mit dem Gewebe in Kontakt kommt, eine glatte Oberfläche aufweist, daß in der glatten Oberfläche Bereiche niedriger elektrischer Leitfähigkeit und eine Vielzahl von in der Oberfläche nicht zusammenhängender Bereiche mit hoher elektrischer Leitfähigkeit vorgesehen sind, und daß die Bereiche hoher elektrischer Leitfähigkeit im Elektrodenkörper wenigstens teilweise miteinander verbunden sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

ELEKTRODE MIT GLATTER, DREHBARER OBERFLÄCHE ZUR HF-CHIRURGIE

Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektrode zur HF-Chirurgie und insbesondere zum Vaporisieren von Gewebe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Für eine Reihe von Behandlungsaufgaben werden Elektroden benötigt, die sich rollend über das Gewebe bewegen lassen, um einen gleichmäßigen Behandlungserfolg über eine größere Fläche zu erzielen:

Beispielsweise ist eine Elektrode zur HF-Chirurgie, von der bei der Formulierung des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 ausgegangen worden ist, aus der DE 42 42 126 C1 bekannt. Diese bekannte Elektrode weist einen Rotationskörper auf, der an seiner Oberfläche in das Endometrium einsinkende Erhebungen aufweist, die insbesondere als Stacheln ausgebildet sind. Durch das Einsinken der an dem Rotationskörper vorgesehenen Erhebungen soll sich die größte Stromdichte in der Tiefe des Gewebes und nicht an der Oberfläche ergeben.

Weitgehend ähnliche Elektroden sind aus der US-PS 5,395,363 oder der DE-OS 22 22 820 bekannt.

In einer Reihe von Fällen ist es jedoch nicht erwünscht, wenn der Elektrodenkörper in das Gewebe eindringt. Deshalb ist bei einer weiteren gattungsgemäßen Elektrode zur HF-Chirurgie der Elektrodenkörper nicht mit Erhebungen, sondern mit Vertiefungen ausgestattet, aufgrund derer der Elektrodenkörper zwar nicht in das

Gewebe einsinkt, durch die aber eine spezielle Stromverteilung erreicht wird. Hierzu wird auf das DE 295 11 618 U1 verwiesen.

Aber auch bei dieser Ausbildung ergeben sich in der Praxis Nachteile, wie beispielsweise eine erhöhte Verletzungsgefahr aufgrund der Rücksprünge bzw. Vertiefungen, in denen sich Gewebeteile "verfangen" können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Elektrode zur HF-Chirurgie und insbesondere zum Vaporisieren von Gewebe anzugeben, die einen über das Gewebe rollenden Elektrodenkörper aufweist, und bei der man eine bestimmte Stromdichte-Verteilung erhält, ohne daß die mit der Verwendung von Erhöhungen bzw. Vertiefungen verbundenen Nachteile auftreten.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 5. In den Ansprüchen 14 bis 19 ist ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Elektrode angegeben.

Die Erfindung bricht mit der bei gattungsgemäßen Elektroden, die mindestens einen abrollenden Elektrodenkörper aufweisen, offensichtlich allgemeinen Anschauungen, daß lediglich ein Elektrodenkörper, bei dem Erhöhungen oder Vertiefungen vorgesehen sind, die gewünschte Verteilung des Stromflusses und damit den gewünschten Behandlungserfolg sicherstellen kann.

Durch die Erfindung wird eine Elektrode mit mindestens einem Elektrodenkörper, der über das Gewebe abrollt,

geschaffen, dessen Oberfläche, die mit dem Gewebe in Kontakt kommt glatt ist. In der glatten Oberfläche sind Bereiche niedriger elektrischer Leitfähigkeit oder isolierende Bereiche und eine Vielzahl von in der Oberfläche nicht zusammenhängender Bereiche mit hoher elektrischer Leitfähigkeit vorgesehen. Die Bereiche hoher elektrischer Leitfähigkeit können dabei zu einer oder mehreren Gruppen zusammengefaßt werden, wobei die Bereiche jeder Gruppe im Elektrodenkörper oder außerhalb des Elektrodenkörpers elektrisch leitend miteinander verbunden sind.

Die Verbindung kann dabei derart erfolgen, daß sämtliche Bereiche miteinander verbunden sind, - also nur eine Gruppe vorhanden ist -,so daß man eine monopolar arbeitende Elektrode erhält (Anspruch 3).

Ferner ist es möglich, daß die elektrisch leitenden Bereiche zu wenigstens zwei im Elektrodenkörper jeweils miteinander verbundenen Gruppen zusammengefaßt sind, so daß die erfindungsgemäße aufgebaute Elektrode als bipolare Elektrode eingesetzt werden kann (Anspruch 4).

Bevorzugt bestehen gemäß Anspruch 2 die Bereiche niedriger elektrischer Leitfähigkeit aus einem elektrisch isolierenden Material.

Dadurch, daß die einzelnen Bereiche einen definierten Oberflächen-Anteil haben (Anspruch 5), kann eine definierte Stromdichte-Verteilung eingestellt werden.

Im Anspruch 6 ist eine Weiterbildung gekennzeichnet, gemäß der der Elektrodenkörper einen elektrisch gut leitenden zentralen Bereich aufweist, der hin zu der

glatten Oberfläche, die mit dem Gewebe in Kontakt kommt, Vorsprünge hat. Die Bereiche zwischen den Vorsprüngen sind mit einem Material mit geringer elektrischer Leitfähigkeit bzw. mit isolierenden Eigenschaften ausgefüllt, so daß sich die erfindungsgemäß eingesetzte glatte Oberfläche ergibt. Die Oberflächen-Bereiche mit guter elektrischer Leitfähigkeit und die Oberflächen-Bereiche mit geringer elektrischer Leitfähigkeit bzw. mit isolierenden Eigenschaften können statistisch verteilt (Anspruch 7) oder regelmäßig angeordnet sein (Anspruch 8). Welche der beiden Möglichkeiten gewählt wird, hängt dabei von der jeweiligen medizinischen Indikation ab.

Im Falle regelmäßig angeordneter Vorsprünge kann der zentrale Bereich zur glatten Oberfläche hin eine Längs- und/oder Querrillung und/oder Erhebungen aufweisen, je nach dem, welche der verschiedenen Möglichkeiten medizinisch indiziert ist und/oder herstellungstechnisch am einfachsten herzustellen ist.

In jedem Falle ist es jedoch bevorzugt, wenn die gesamte Flächenausdehnung der Bereiche mit guter elektrischer Leitfähigkeit kleiner als die der Bereiche mit schlechter elektrischer Leitfähigkeit ist, da sich hierdurch eine für die Vaporisation besonders günstige Stromdichte-Verteilung einstellt.

Den erfindungsgemäßen Grundgedanken, einen Elektrodenkörper mit glatter Oberfläche zu verwenden, in der lediglich ein Teil der Oberfläche zum Stromfluß beiträgt, kann auf die verschiedensten Elektroden angewendet werden:

So kann der Elektrodenkörper die Form eines Zylinders (Anspruch 11) oder einer Kugel (Anspruch 12) haben, die drehbar gelagert sind, so daß die Elektrode rollend über das Gewebe bewegt werden kann bei Elektrodenkörpern angewandt werden, die die Form einer Platte oder eines Bandes haben (Anspruch 14) und die wenigstens in einer Richtung gebogen sind.

Die Sicherheit für den Patienten wird durch die Ausbildung gemäß Anspruch 13 erhöht, gemäß der das Material mit niedriger elektricher Leitfähigkeit bzw. mit isolierenden Eigenschaften über einen Formschluß mit dem zentralen Elektrodenkörper verbunden ist, da hierdurch die Gefahr verringert wird, daß Materialabplatzungen zu Ablagerungen im Körper führen.

In den Ansprüchen 14 f. sind Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Elektrode beschrieben.

Gemäß Anspruch 14, bei dem ein Verfahren zur Herstellung einer Elektrode beschrieben wird, wird zunächst ein wenigstens einen elektrisch leitenden Bereich aufweisender Elektrodenkörper hergestellt, in den in dem Bereich der Oberfläche, die mit dem zu behandelnden Gewebe in Kontakt kommt, Ausnehmungen eingebracht werden. Die Ausnehmungen werden mit einem Material schlechter elektrischer Leitfähigkeit ausgefüllt, so daß eine glatte Oberfläche entsteht. Dabei kann insbesondere ein Beschichtungsprozeß (Anspruch 15) oder ein Aufdampfvorgang (Anspruch 16) verwendet werden. Nach dem Ausfüllen der Ausnehmungen kann die Elektrode zumindest in dem Teil der Oberfläche, der mit dem zu behandelnden Gewebe in Kontakt kommt, beispielsweise spanabhebend bearbeitet werden (Ansprüche 17 bzw. 18).

Hierdurch erhält man eine definierte und entsprechend dem gewählten Bearbeitungsvorgang glatte Oberfläche.

Im Anspruch 19 ist angegeben, daß in den Ausnehmungen in dem Elektrodenkörper Hinterschneidungen etc. vorgesehen sind, so daß das Material mit geringer elektrischer Leitfähigkeit über einen Formschluß an dem Elektrodenkörper haftet. Hierdurch wird - wie bereits ausgeführt - die Sicherheit für den Patienten weiter erhöht. In jedem Falle erhält man durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Elektrodenkörpers überraschende Vorteile sowohl gegenüber bekannten abrollenden Elektrodenkörpern mit Erhöhungen oder Vertiefungen als auch gegenüber Elektrodenkörpern, die starr angeordnet sind, und die - hierzu wird auf die US-PS 3,460,539 verwiesen - eine glatte Oberfläche mit in der Oberfläche verteilten Bereichen unterschiedlicher Leitfähigkeit aufweisen: Gegenüber diesem Stand der Technik ergibt sich durch das Abrollen der glatten Oberfläche, in der Bereiche unterschiedlicher Leitfähigkeit vorhanden sind, auf dem Gewebe eine besonders gleichmäßige und effektive Beaufschlagung des Gewebes mit HF-Strom.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der zeigen:

Fig. 1a den Elektrodenkörper eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Fig. 1b die vollständige Elektrode bei diesem Ausführungsbeispiel, und

Fig. 2 die Elektrode eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

In Fig. 1 ist ein Elektrodenkörper 1 einer monopolar arbeitenden HF-Elektrode zur HF-Chirurgie und insbesondere zum Vaporisieren von Gewebe dargestellt. Der Elektrodenkörper 1 weist zwei Zuleitungen 2 auf, über die er mit einem Pol einer HF-Versorgungseinheit (nicht dargestellt) verbunden ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Elektrodenkörper 1 ein drehbar gelagerter Zylinder, der an seiner Oberfläche Erhebungen 11 aufweist. Der Elektrodenkörper besteht aus einem elektrisch leitenden Material, wie es für die Herstellung von HF-Elektroden allgemein verwendet wird.

Nicht dargestellt ist in den Figuren das Führungselement, das in an sich bekannter Weise, beispielsweise in der aus der US-PS 5,395,363 oder in einer aus der Endoskopie bekannten Weise ausgebildet sein kann.

Fig. 1b zeigt die fertige Elektrode, bei der die Ausnehmungen zwischen den Erhebungen 11 mit einem elektrisch isolierenden Material 12 derart ausgefüllt sind, daß die Oberfläche des Elektrodenkörpers 1 eine glatte Zylinderfläche ist.

Die Elektrode kann damit rollend über das Gewebe bewegt werden, ohne daß sie in das Gewebe einsinkt oder daß die Gefahr von Verletzungen bzw. von Verhakungen von Gewebeteilen in Ausnehmungen besteht.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Elektrode eine bipolare Elektrode ist. Zur

Realisierung einer bipolaren Elektrode ist die Zuleitung 21 mit dem einen Pol einer nicht dargestellten HF-Versorgungseinheit verbunden, während die Zuleitung 22 mit dem anderen Pol der HF-Versorgungseinheit verbunden ist. Entsprechend dieser Ausbildung sind in der Oberfläche des Elektrodenkörpers 1 zwei Gruppen von Erhebungen 11 vorgesehen, von denen die eine Gruppe mit der Zuleitung 21 und die andere Gruppe mit der Zuleitung 22 elektrisch verbunden ist. Dies ist durch Minus- bzw. Plus-Zeichen in den einzelnen Erhebungen 11 angedeutet. Der Raum zwischen den Erhebungen 11 ist wiederum mit einem elektrisch isolierenden Material 12 ausgefüllt.

Bewegt man nun den Elektrodenkörper 1 rollend über das zu behandelnde Gewebe, so ergibt sich ein Stromfluß über das Gewebe zwischen den mit der Zuleitung 21 und den mit der Zuleitung 22 verbundenen Erhebungen 11.

Die Erfindung ist vorstehend anhand von Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens beschrieben worden.

Patentansprüche

1. Elektrode zur HF-Chirurgie und insbesondere zum Vaporisieren von Gewebe, mit einem Führungselement für mindestens einen Elektrodenkörper, der über wenigstens eine Zuleitung mit einer HF-Versorgungseinheit verbunden ist und wenigstens teilweise mit dem zu behandelnden Gewebe in Kontakt kommt, und der eine Abrollachse aufweist, die senkrecht zur Längsachse des Führungselements verläuft,
dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Elektrodenkörper in dem Bereich, der mit dem Gewebe in Kontakt kommt, eine glatte Oberfläche aufweist, in der Bereiche niedriger elektrischer Leitfähigkeit und eine Vielzahl von in der Oberfläche nicht zusammenhängender Bereiche mit hoher elektrischer Leitfähigkeit vorgesehen sind, und
daß jeweils bestimmte oder alle Bereiche hoher elektrischer Leitfähigkeit im Inneren des Elektrodenkörpers oder außerhalb des Elektrodenkörpers miteinander elektrisch verbunden sind.

2. Elektrode nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Bereiche niedriger elektrischer Leitfähigkeit elektrisch isolierende Bereiche sind.

3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die elektrisch leitenden Bereiche im Elektrodenkörper mit einer Zuleitung verbunden sind, so daß die Elektrode eine monpolare Elektrode ist.

4. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die elektrisch leitenden Bereiche zu wenigstens zwei im Elektrodenkörper miteinander elektrisch verbundener Gruppen zusammengefaßt sind, so daß die Elektrode eine bipolare Elektrode ist.

5. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die einzelnen Bereiche einen definierten Oberflächen-Anteil haben.

6. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Elektrodenkörper einen elektrisch gut leitenden zentralen Bereich aufweist, der hin zu der glatten Oberfläche, die mit dem Gewebe in Kontakt kommt, Vorsprünge hat, und
daß die Bereiche zwischen den Vorsprüngen mit einem Material mit geringer elektrischer Leitfähigkeit bzw. mit isolierenden Eigenschaften ausgefüllt sind.

7. Elektrode nach Anspruch 6,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Oberflächen-Bereiche mit guter elektrischer Leitfähigkeit und die Oberflächen-Bereiche mit geringer elektrischer Leitfähigkeit bzw. mit isolierenden Eigenschaften statistisch verteilt sind.

8. Elektrode nach Anspruch 6,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vorsprünge regelmäßig angeordnet sind

9. Elektrode nach Anspruch 8,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der zentrale Bereich zur glatten Oberfläche hin eine Längs- und/oder Querrillung und/oder Erhebungen aufweist.

10. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die gesamte Flächenausdehnung der Bereiche mit guter elektrischer Leitfähigkeit kleiner als die der Bereiche mit schlechter Leitfähigkeit ist.

11. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Elektrodenkörper die Form eines Zylinders hat, der drehbar gelagert ist.

12. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Elektrodenkörper die Form einer Kugel hat, die drehbar gelagert ist, so daß die Elektrode rollend über das Gewebe bewegt werden kann.

13. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Material mit niedriger elektrischer Leitfähigkeit bzw. mit isolierenden Eigenschaften über einen Formschluß mit dem zentralen Elektrodenbereich verbunden ist.

14. Verfahren zur Herstellung einer Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 13 mit folgenden Schritten:
- zunächst wird ein wenigstens einen elektrisch leitenden Bereich aufweisender Elektrodenkörper hergestellt,
- in den Bereich der Oberfläche des Elektrodenkörpers, der mit dem zu behandelnden Gewebe in Kontakt kommt, werden Ausnehmungen eingebracht,
- die Ausnehmungen werden mit einem Material schlechter elektrischer Leitfähigkeit ausgefüllt, so daß eine glatte Oberfläche entsteht.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen mit einem Beschichtungsprozeß ausgefüllt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch **gekennzeichnet**, daß es sich bei dem Beschichtungsprozeß um einen Aufdampfvorgang handelt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch **gekennzeichnet**, daß nach dem Ausfüllen der Ausnehmungen zumindest der Teil der Oberfläche, der mit dem zu behandelnden Gewebe in Kontakt kommt, bearbeitet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Bearbeitungsvorgang ein spanabhebender Bearbeitungsvorgang ist.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18,
dadurch **gekennzeichnet**, daß in den Ausnehmungen Hinterschneidungen etc. vorgesehen sind, so daß das Material geringer elektrischer Leitfähigkeit über einen Formschluß an dem Elektrodenkörper haftet.

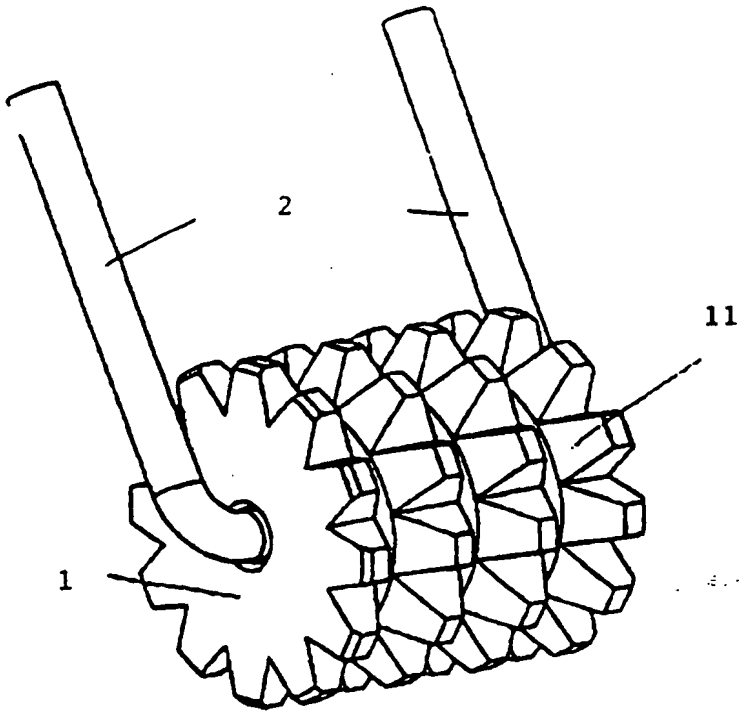


FIG. 1a

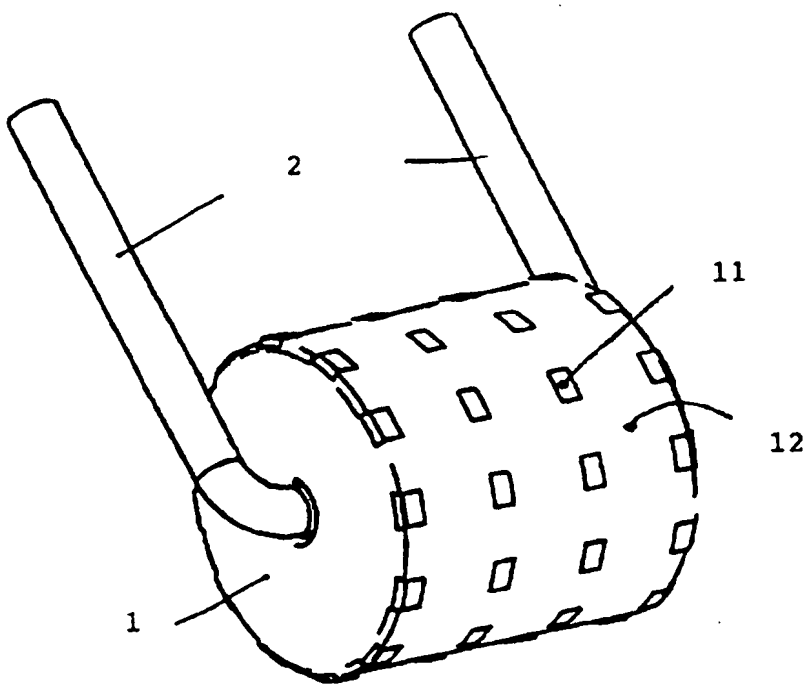


FIG. 1b

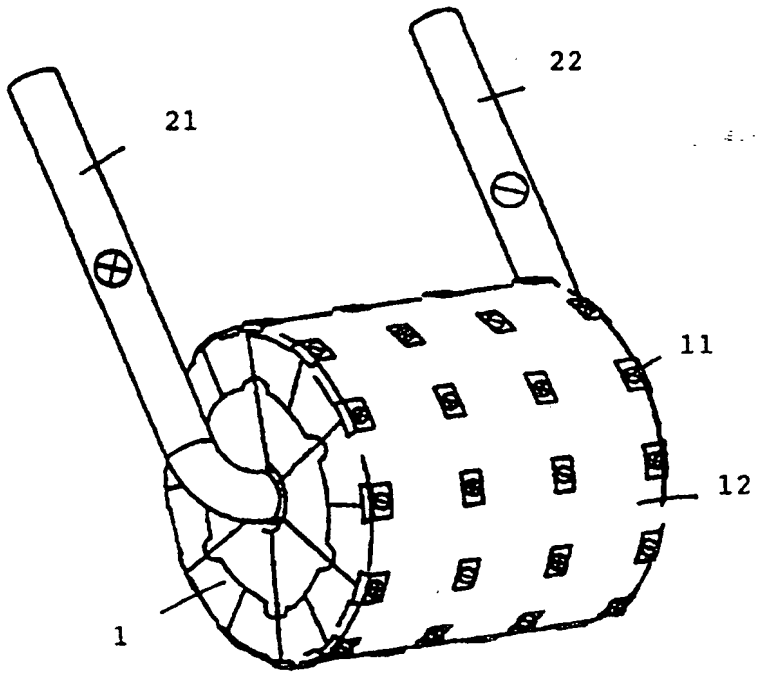


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna .al Application No
PCT/DE 97/01310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B17/39

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 395 363 A (BILLINGS) 7 March 1995 cited in the application see the whole document ---	1
A	DE 22 22 820 A (DELMA) 22 November 1973 cited in the application see claim 1; figures 1,2 ---	1
A	DE 42 42 126 A (DECKHART) 7 July 1994 cited in the application see abstract ---	1
P,A	US 5 549 605 A (HANEN) 27 August 1996 ---	
P,A	DE 195 14 552 A (OLYMPUS) 24 October 1996 ---	
A,P	US 5 634 924 A (TURKEL) 3 June 1997 ---	
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 November 1997	02. 12. 97

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Papone, F

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna .tal Application No
PCT/DE 97/01310

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A,P	US 5 599 349 A (D'AMELIO) 4 February 1997	

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No
PCT/DE 97/01310

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5395363 A	07-03-95	NONE	
DE 2222820 A	22-11-73	NONE	
DE 4242126 A	07-07-94	NONE	
US 5549605 A	27-08-96	NONE	
DE 19514552 A	24-10-96	NONE	
US 5634924 A	03-06-97	AU 6862496 A WO 9707747 A	19-03-97 06-03-97
US 5599349 A	04-02-97	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interna. ales Aktenzeichen
PCT/DE 97/01310

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61B17/39

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 395 363 A (BILLINGS) 7.März 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	DE 22 22 820 A (DELMA) 22.November 1973 in der Anmeldung erwähnt siehe Anspruch 1; Abbildungen 1,2 ---	1
A	DE 42 42 126 A (DECKHART) 7.Juli 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung ---	1
P,A	US 5 549 605 A (HANEN) 27.August 1996 ---	
P,A	DE 195 14 552 A (OLYMPUS) 24.Oktober 1996 ---	
A,P	US 5 634 924 A (TURKEL) 3.Juni 1997 ---	
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5.November 1997	02. 12. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Papone, F

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

Best Available Copy

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat... ...les Aktenzeichen
PCT/DE 97/01310

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A,P	US 5 599 349 A (D'AMELIO) 4.Februar 1997	

Best Available Copy

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Interna ...ales Aktenzeichen
PCT/DE 97/01310

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5395363 A	07-03-95	KEINE	
DE 2222820 A	22-11-73	KEINE	
DE 4242126 A	07-07-94	KEINE	
US 5549605 A	27-08-96	KEINE	
DE 19514552 A	24-10-96	KEINE	
US 5634924 A	03-06-97	AU 6862496 A WO 9707747 A	19-03-97 06-03-97
US 5599349 A	04-02-97	KEINE	

PATENT CLAIMS

1. Electrode for HF surgery and particularly for vaporizing tissue, with a guide element for at least one electrode unit, which is connected with a HF supply source by means of at least one line and comes into contact at least partially with the tissue to be treated, and which has a rolling axis that runs perpendicularly to the lengthwise axis of the guide element,
is hereby characterized in that each electrode unit in the region that comes into contact with the tissue has a smooth surface, in which regions of low electrical conductivity are provided and a number of regions not associated with the surface with high electrical conductivity are also provided, and that any specific regions or all regions of high electrical conductivity are joined with each other electrically inside the electrode unit or outside the electrode unit.

2. Electrode according to Claim 1,
further characterized in that the regions of low electrical conductivity are electrically nonconducting [insulating] regions.

3. Electrode according to Claim 1 or 2,
further characterized in that the electrically conducting regions in the electrode unit are connected with one line, so that the electrode is a monopolar electrode.

4. Electrode according to Claim 1 or 2,
further characterized in that the electrically conducting regions are comprised of at least two groups joined electrically with one another in the electrode unit, so that the electrode is a bipolar electrode.

5. Electrode according to one of Claims 1 to 4,

further characterized in that the individual regions have a defined surface component [proportion].

6. Electrode according to one of Claims 1 to 5,

further characterized in that the electrode unit has an electrically well-conducting central region, which has projections up to the smooth surface that comes into contact with the tissue, and that the regions between the projections are filled with a material with low electrical conductivity or with insulating properties.

7. Electrode according to Claim 6,

further characterized in that the surface regions with good electrical conductivity and the surface regions with low electrical conductivity or with insulating properties are distributed statistically.

8. Electrode according to Claim 6,

further characterized in that the projections are arranged regularly.

9. Electrode according to Claim 8,

further characterized in that the central region toward the smooth surface has a lengthwise and/or crosswise system of grooves and/or elevations.

10. Electrode according to one of Claims 1 to 9,

further characterized in that the total surface extent of the regions with good electrical conductivity is smaller than the extent of the regions with poor conductivity.

11. Electrode according to one of Claims 1 to 10,

further characterized in that the electrode unit has the form of a cylinder, which is mounted in a rotatable manner.

12. Electrode according to one of Claims 1 to 10,

further characterized in that the electrode unit has the form of a sphere, which is mounted in a rotatable manner, so that the electrode can be moved by rolling over the tissue.

13. Electrode according to one of Claims 1 to 14,

further characterized in that the material with low electrical conductivity or with insulating properties is joined with the central electrode region in an interlocking [form-fitting] manner.

14. Process for the production of an electrode according to one of Claims 1 to 13, with the following steps:

--first an electrode unit having at least one electrically conducting region is produced,

--recesses are introduced in the region of the surface of the electrode unit, which comes into contact with the tissue to be treated,

--the recesses are filled with a material of poor electrical conductivity, so that a smooth surface is formed.

15. Process according to Claim 14,

further characterized in that the recesses are filled by means of a coating process.

16. Process according to Claim 15,

further characterized in that the coating process involves a vacuum deposition process.

17. Process according to one of Claims 14 to 16,

further characterized in that after filling the recesses, at least the part of the surface that comes into contact with the tissue to be treated is processed.

18. Process according to Claim 17,

further characterized in that the processing procedure is a machining procedure.

19. Process according to one of Claims 14 to 18,

further characterized in that undercuts, etc. are provided in the recesses, so that the material of small electrical conductivity adheres to the electrode unit in a form-fitting manner.